

A Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica

Antônio A. C. Cruz, Viviane G. P. Ribeiro, Elisane Longhinotti e Selma E. Mazzetto

O interesse pela ciência forense tem crescido nos últimos anos devido principalmente às séries televisivas que retratam o cotidiano de peritos criminais. A química está diretamente relacionada com a atividade do perito na resolução de crimes. A experimentação lúdica das técnicas forenses de revelação de impressões digitais, teste de DNA e identificação de sangue foram utilizadas pelos alunos do 9º ano para a resolução de uma situação-problema (crime fictício). A interdisciplinaridade e a contextualização da ciência forense tornaram o conteúdo menos teórico e motivaram a participação e a aprendizagem dos alunos.

► atividade lúdica, experimentação, química forense ◀

Recebido em 10/06/2014, aceito em 05/10/2014

167

A ciência forense abrange diferentes ramos de pesquisas ligados às ciências humanas e naturais tais como antropologia, engenharia, física, química, biologia, dentre outras. Nos últimos anos, o interesse por essa ciência tem crescido devido às séries televisivas que retratam o cotidiano de equipes de pesquisadores forenses. Esse tipo de programa televisivo auxilia na construção de situações que possibilitam o desenvolvimento da cognição, despertando o interesse principalmente do público adolescente (Souza, 2008).

Por se caracterizar como uma área com temas transversais, a ciência forense pode propiciar a oportunidade de desenvolver atividades interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, torna-se bastante relevante para ser trabalhada em sala de aula por aplicar os conhecimentos científicos na resolução de crimes. Além de possibilitar que o aprendiz torne significativo o que aprende, esse tema traz para a escola a possibilidade de dar significado social à disciplina ensinada, ou seja, amplia a visão e orienta o discente.

As atividades lúdicas no ensino visam ao desenvolvimento pessoal e cognitivo do aluno, propiciando a atuação em cooperação na sociedade e, conseqüentemente, promovem a reflexão e a construção do raciocínio lógico. Tudo isso leva o estudante a entender, com mais clareza, os assuntos abordados, auxiliando-o na busca por respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas

Pouco tem sido mudado com relação aos conteúdos abordados nos livros-texto, fazendo com que os estudantes questionem os motivos pelos quais a matéria é ensinada. Com isso, mudanças têm sido propostas para promover uma transformação no ensino da química. Uma forma para dinamizar as aulas é a variação de técnicas de ensino, utilizando, por exemplo, experimentos, jogos e outros recursos didáticos (Soares et al., 2003). A utilização de atividades lúdicas proporciona uma metodologia dinâmica e inovadora para ensinar de forma mais relevante. Essas técnicas são indicadas como recursos didáticos que podem ser utilizadas em diversos momentos, permitindo a interação entre os indivíduos. Ao se utilizar o lúdico, facilita-se a proximidade do aluno com o conteúdo, uma vez que a falta de

motivação é uma das principais causas do desinteresse no aprendizado por parte dos alunos (Cunha, 2004).

As atividades lúdicas no ensino visam ao desenvolvimento pessoal e cognitivo do aluno, propiciando a atuação em cooperação na sociedade e, conseqüentemente, promovem a reflexão e a construção do raciocínio lógico. Tudo isso

leva o estudante a entender, com mais clareza, os assuntos abordados, auxiliando-o na busca por respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas.

Outra metodologia a ser trabalhada em sala de aula é a experimentação, uma forma de aprendizagem que permite que os alunos visualizem, de maneira prática, a teoria explicada em sala de aula. Comumente, as atividades de laboratório são orientadas por roteiros predeterminados do tipo receita, dificultando o raciocínio e o questionamento (Ferreira et al., 2010). Contudo, o experimento didático deve promover o caráter investigativo, favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina (Machado; Mol, 2008), permitindo que os alunos tenham a oportunidade de aprender com os seus erros tanto quanto com os acertos.

A experimentação pode ter um caráter lúdico e dedutivo, em que o aluno pode controlar e descobrir relações funcionais entre os conteúdos e testar o que é dito na teoria. A utilização dessas atividades, quando bem planejada, facilita muito a compreensão da química e é importante na formação de concepções espontâneas dos conceitos científicos (Giordan, 1999).

Técnicas da química forense

A química forense, sendo uma das áreas da ciência forense, pode ser definida como o ramo da ciência que utiliza os conhecimentos da química e de áreas afins para solucionar problemas de natureza criminal, utilizando-se de métodos analíticos, orgânicos e físico-químicos, fazendo uma intermediação entre os conhecimentos químicos e a realidade social. Entre as principais áreas da química envolvidas na análise pericial, encontramos a química analítica e a química orgânica, as quais desenvolvem procedimentos para identificação da presença ou ausência de compostos químicos na cena do crime.

As técnicas empregadas pelos químicos forenses são inúmeras e variam de acordo com a necessidade da análise, utilizando desde substâncias e vidrarias simples até equipamentos mais sofisticados. Neste artigo, serão abordadas as técnicas de análise da presença de sangue, identificação de DNA e revelação de impressões digitais.

Identificação da presença de sangue

Quando uma mancha chega ao laboratório forense, ela é sujeita a testes muito sensíveis a fim de determinar se é, de fato, sangue ou não. A esse tipo de análise, dá-se o nome de teste de presunção (Chemello, 2007). Exames presuntivos de sangue são geralmente catalíticos e envolvem o uso de um agente oxidante, como o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), e um indicador luminescente. Dos reagentes de interesse prático na química forense, o luminol é o mais empregado. A reação quimiluminescente de oxidação do 5-amino-2,3-dihidroftalazina-1,4-diona (luminol) é catalisada pelo íon metálico de ferro presente na hemoglobina, resultando em um composto chamado 3-aminofталato, conforme visualizado na Figura 1.

Esse composto, ao ser irradiado com luz negra ($\lambda = 431\text{nm}$), emite luz azul, tornando visíveis os locais onde haja vestígios de sangue. Ao borrifar luminol na amostra, sua eficácia é tão grande que é possível a detecção de sangue até mesmo quando passados seis anos da ocorrência do crime ou quando o suspeito limpa o local a fim de encobrir o acontecido.

Identificação de DNA

Uma das técnicas utilizadas por peritos criminais na identificação de ácido desoxirribonucléico (DNA) do possível autor de um delito é a eletroforese em gel. O processo que ocorre nessa técnica nada mais é do que a migração de íons ou moléculas submetidas a uma corrente elétrica. As moléculas de DNA, devido aos grupamentos fosfato da sua cadeia (carga negativa), migram para o polo positivo. A eletroforese separa moléculas de diferentes tamanhos, criando padrões de fragmentos moleculares. A eletroforese em gel baseia-se na preparação de um gel de agarose (um polissacarídeo extraído de algas marinhas) que forma uma rede em que se fixam as moléculas durante a migração. O perito coloca a solução de DNA no gel e aplica uma corrente elétrica. Para visualizar a fragmentação (padrão gerado), é adicionado brometo de etídio, que fará o DNA brilhar quando exposto à luz ultravioleta (Chemello, 2007).

Como cada pessoa tem um DNA único, o perito forense realiza uma eletroforese de DNA da cena do crime e uma do DNA do(s) suspeito(s) e, em seguida, compara ambos.

Uma das técnicas utilizadas por peritos criminais na identificação de ácido desoxirribonucléico (DNA) do possível autor de um delito é a eletroforese em gel. O processo que ocorre nessa técnica nada mais é do que a migração de íons ou moléculas submetidas a uma corrente elétrica. As moléculas de DNA, devido aos grupamentos fosfato da sua cadeia (carga negativa), migram para o polo positivo. A eletroforese separa moléculas de diferentes tamanhos, criando padrões de fragmentos moleculares.

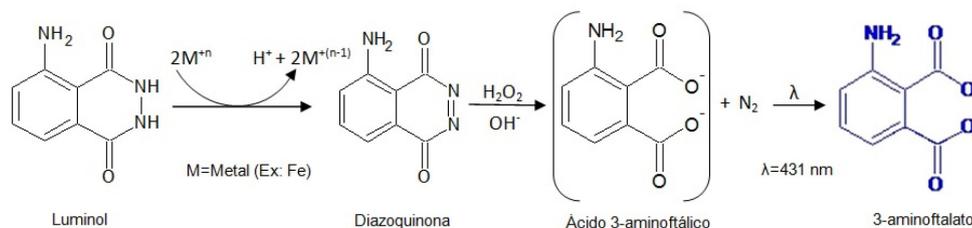


Figura 1: Mecanismo de oxidação do luminol.

Havendo semelhança total nos padrões, fica confirmada a autoria do crime.

Identificação de impressões digitais

Registros pré-históricos de impressões digitais mostram o interesse humano nessas marcas inconfundíveis dos indivíduos. Inicialmente utilizadas apenas como ferramenta de identificação em documentos, não havendo ainda uma aplicação científica, o primeiro caso autêntico de identificação da autoria de um crime por meio das impressões digitais ocorreu em 1891 na polícia de La Plata (Maia, 2012).

No que se refere à identificação humana para solucionar crimes, a revelação de impressões dérmicas é uma das técnicas mais usadas. Denominada de papiloscopia, ela está subdividida em três áreas: datiloscopia, quiroscopia e podoscopia, as quais se dedicam, respectivamente, às impressões digitais, às impressões deixadas pelas palmas das mãos e às impressões deixadas pelas palmas dos pés, sendo a datiloscopia a mais empregada das três (Farias, 2010). Do ponto de vista biológico, a datiloscopia baseia-se no fato de que, até hoje, não foram encontradas duas pessoas com a mesma impressão digital; e do ponto de vista da química forense, os compostos orgânicos têm um papel importante na revelação da impressão digital e, conseqüentemente, na identificação de determinado indivíduo. Existem várias maneiras de identificar as impressões digitais. Neste trabalho, optou-se pela técnica do vapor de iodo, uma das mais antigas e simples, que consiste na absorção do vapor do iodo pelos compostos gordurosos do suor (Farias, 2010). As impressões digitais reveladas por sua adsorção têm coloração escura, conforme demonstra a Figura 2.



Figura 2: Diferentes tipos de digitais reveladas pela técnica do vapor de iodo.

Assim, abordar conceitos químicos por meio da ciência forense, com a intenção de promover a interdisciplinaridade e a contextualização, mediante a experimentação de forma lúdica, representa um recurso didático diferenciado e importante. Dessa forma, o objeto de estudo deste trabalho foi o de explorar técnicas forenses com alunos do 9º ano para a resolução de uma situação-problema (crime fictício), ilustrando os principais conceitos químicos que as envolvem.

Procedimento experimental

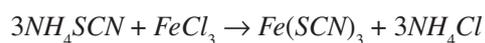
O estudo consistiu em elaborar um experimento de química forense de forma simples, que poderia ser utilizado por qualquer professor em sala de aula, envolvendo a interdisciplinaridade e a contextualização de forma lúdica para o ensino de química. O experimento foi aplicado em três turmas regulares do último ano do ensino fundamental de um colégio da rede privada de Fortaleza, totalizando 120 alunos. A atividade foi apresentada em duas etapas: a primeira consistiu de aulas expositivas teóricas com o propósito de informar os alunos acerca das técnicas utilizadas pela ciência

forense e demonstrar como a química está inserida nesse contexto; na segunda etapa, os alunos de cada turma foram divididos em dois grupos para a realização do experimento.

O experimento foi desenvolvido a partir da investigação de um crime fictício e, para isso, foi elaborada uma suposta história criminosa, na qual os próprios alunos seriam os investigadores e peritos criminais. A história que foi contada antes da realização do experimento foi a seguinte:

“Ao receber uma joia de presente, Erika decidiu guardá-la em seu cofre escondido no seu quarto, atrás de um quadro de parede. Na noite seguinte, quando ela chegou de um jantar, encontrou a porta do seu quarto aberta. O estado da porta indicava que ela havia sido arrombada. No quarto, havia manchas vermelhas espalhadas pelo chão, sugerindo que, enquanto arrombava, a pessoa poderia ter se ferido. O quadro que camuflava o esconderijo do cofre estava no chão e o cofre estava aberto, indicando que algo havia sido roubado e que o autor sabia exatamente a localização do objeto. Ao olhar no cofre, Erika observou que seu colar não mais se encontrava entre os pertences que lá estavam, concluindo que este fora roubado. Por ter passado o dia fora, Erika lembrou que apenas o motorista, a governanta e o cozinheiro estavam na casa no momento do roubo. Assim, os investigadores decidiram submeter o local a uma análise pericial em busca de provas, e os principais suspeitos foram submetidos a um teste de DNA.”

Para os alunos iniciarem a investigação do crime, no primeiro experimento, foi apresentada uma simulação do sangue (sangue artificial) e uma demonstração da reação do luminol. O sangue artificial foi representado pelo tiocianato férrico, de coloração vermelho intensa, muito parecido com a do sangue humano. Para a preparação do tiocianato férrico, misturou-se 100 mL de solução 0,1 mol/L de cloreto férrico e 20g de tiocianato de amônio. A reação química envolvida no processo está representada abaixo:



Para demonstração da reação de quimiluminescência do luminol, foi utilizado o oxalato de fenila, composto luminescente presente nas pulseiras *lightstick* (Figura 3). Dentro das pulseiras, há uma ampola de vidro bastante fina, quase imperceptível, que contém peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Cada aluno cortou uma pulseira na extremidade com a ajuda de uma tesoura, retirando a ampola de vidro e depositando o líquido (que contém éster de oxalato de fenila e corante) em um tubo de ensaio. Em seguida, a ampola de vidro também foi aberta e depositada no mesmo tubo. Quando os dois se misturam, ocorre a reação do éster com o peróxido, formando um peróxido cíclico (1,2-dioxetanodiona) e gerando emissão de luz.

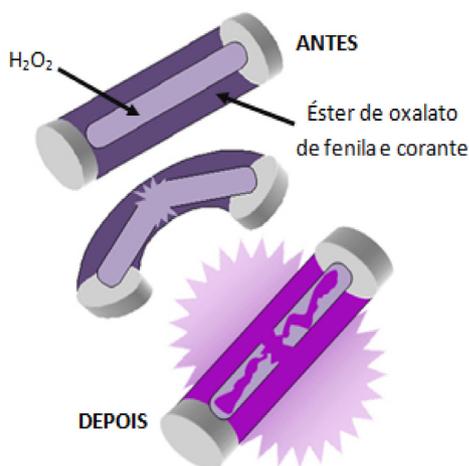


Figura 3: Pulseiras *lightstick*, que brilham no escuro, usadas em eventos artísticos.

Em seguida, os alunos fizeram o teste de identificação de DNA por meio da técnica de eletroforese aplicada de forma lúdica. Foi considerado que a quebra na sequência de bases nitrogenadas do DNA ocorreu na junção entre duas bases AA da fita (Figura 4). Após cortados os fragmentos de DNA, o passo seguinte é complementar com suas respectivas bases nitrogenadas e contar os números de pares de bases nitrogenadas de cada fragmento, organizando os fragmentos obtidos por ordem de tamanho.

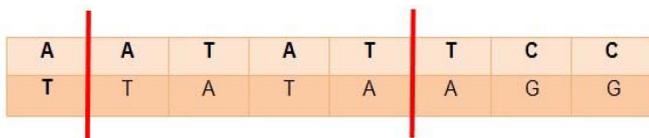


Figura 4: Fragmento formado pela quebra hipotética da sequência de DNA.

Como a eletroforese gera padrões de fragmentos moleculares, criaram-se padrões de fragmentos de DNA em cartelas de papel, cabendo aos grupos construir a fita complementar das bases nitrogenadas, considerando a sequência de cada fragmento e depois preencher a tabela que representa o gel da eletroforese. O material coletado no crime fictício foi representado por quatro fitas de DNA (Figura 5) colocadas em um envelope e entregues para cada grupo. No material

fornecido, havia as amostras de todos os suspeitos, além da amostra do DNA coletado na cena do crime.

SUSPEITO 1	SUSPEITO 2	SUSPEITO 3	CENA DO CRIME
A	A	G	A
G	T	A	C
T	G	T	C
T	G	T	G
G	A	C	T
C	T	G	A
A	C	A	C
T	C	A	T
G	A	G	T
T	G	T	C
A	A	A	G

Figura 5: Fitas representativas de DNA.

Então, o preenchimento da tabela que representa o gel na eletroforese lúdica consistiu em pintar com lápis de cor os quadrados referentes ao número de bases em cada fragmento de DNA na coluna representativa do material de coleta recebido. Por exemplo: se um dos fragmentos do suspeito 1 apresenta três pares de base, o aluno deverá pintar o quadrado relativo a esse e a linha número 3 (Figura 6). Após a montagem do gel (tabela preenchida), deve-se analisar a amostra de DNA dos suspeitos em comparação com o DNA encontrado na cena do crime.



Figura 6: Tabela representativa de um gel de eletroforese.

Por último, foi realizado o experimento de revelação de impressões digitais. A técnica de vapor de iodo foi utilizada da seguinte forma: 1g de cristais de iodo foi colocado junto com o material a ser examinado (papel ofício contendo a impressão digital coletada na cena do crime) em um saco plástico e, em seguida, trituraram-se os cristais dentro do saco selado e esperou-se cerca de 10 minutos para a visualização da impressão digital. Assim que a digital foi totalmente visualizada, os alunos fizeram uma comparação com as impressões digitais dos suspeitos que estavam no mural (Figura 7).



Figura 7: Impressões digitais dos suspeitos.

Resultados e discussão

O primeiro contato dos alunos do ensino fundamental com a disciplina de química em sala de aula ocorre no 9º ano. A grande maioria considera a disciplina desinteressante ou não gosta dela. Essa falta de interesse pode ser geralmente atribuída à forma como os conteúdos são apresentados aos alunos: cálculos, fórmulas e teorias podem não ser motivadores. É importante ressaltar que, na escola onde este trabalho foi desenvolvido, os alunos, a partir do 9º ano, têm como disciplina obrigatória o laboratório de química, fator bastante positivo para que a química possa ser apresentada de forma mais relevante. O grande desafio está na metodologia a ser utilizada para a demonstração dos experimentos, pois alguns professores sempre tratam a experimentação como uma receita pronta, o que desestimula os alunos, mesmo tendo aulas no laboratório.

Na etapa de aplicação do experimento, o simples relato do suposto crime que eles teriam que investigar e das evidências encontradas gerou uma grande expectativa e aguçou a curiosidade deles. Com isso, os alunos fizeram o papel de investigadores e peritos criminais para desvendar o problema por meio da ciência forense. Todo esse processo de experimentação investigativa e lúdica torna os discentes protagonistas do seu próprio aprendizado.

Os testes realizados pelos estudantes que realmente auxiliaram na resolução do crime foram as técnicas de identificação de DNA e revelação de impressões digitais. No teste de identificação de sangue, apenas os conceitos químicos de luminescência, quimiluminescência e fosforescência foram explorados, aproveitando a situação-problema. Além disso, foi possível abordar outros assuntos relevantes da química tais como: oxidação nas reações orgânicas (pela utilização do H_2O_2) e catálise.

Para solucionar a situação-problema, os alunos iniciaram com a técnica de identificação do DNA, utilizando a eletroforese em gel de forma lúdica. Ao preencher a tabela representativa do gel da eletroforese, os discentes são induzidos ao raciocínio lógico e à reflexão, pois ao executarem o procedimento, cria-se uma expectativa de qual será o resultado, gerando uma competição saudável entre eles para saber quem descobrirá primeiro o criminoso. Segundo Soares (2008), a atividade lúdica favorece o aprendizado pela experimentação e estimula a exploração e a resolução de problemas, pois como é livre de pressões e avaliações,

cria um clima adequado para a investigação e a busca por soluções. Contudo, o autor assevera que o professor de química deve estar seguro de que a função lúdica não deve predominar sobre a função educativa da atividade proposta em sala de aula e vice-versa.

A interdisciplinaridade também esteve inserida nesse contexto, uma vez que conceitos de biologia foram lembrados para que os alunos pudessem complementar as fitas da eletroforese com suas respectivas bases nitrogenadas (timina é a base complementar da adenina e a citosina, da guanina). Com esse teste, os alunos já poderiam identificar o suposto autor do crime, que só seria confirmado com a técnica de identificação de digital. Além disso, o docente poderia trabalhar em sala de aula os conceitos químicos de carga iônica e mobilidade de íons.

Para finalizar de forma definitiva e solucionar o crime, os alunos utilizaram a técnica de identificação de impressões digitais. É importante destacar que, em cada turma, as digitais dos suspeitos foram trocadas para manter o suspense e o mistério da história. Segundo Farias (2010), somente será considerada a impressão em análise como pertencente a um determinado indivíduo, quando, entre a impressão digital analisada e a da pessoa a ser identificada, apresentarem-se de 12 a 20 pontos característicos coincidentes. Propositadamente, em nenhum momento da aula teórica foi informado aos alunos que eles deveriam fazer as análises dos pontos entre as digitais. Isso os levou a raciocinar e a comparar os traços revelados com pontos dos suspeitos, visando encontrar o culpado com mais empenho e interesse.

A técnica de vapor de iodo permite ao docente trabalhar conceitos como o fenômeno físico da sublimação, pontos de fusão e ebulição das substâncias, apresentação da classe de elementos químicos dos halogênios, adsorção física e forças intermoleculares.

Durante a realização do experimento forense, pôde-se observar uma interação significativa da turma com as atividades propostas e nenhum tipo de constrangimento por parte dos alunos em responder às questões levantadas pelo professor, concordando com o objetivo proposto de apropriação do conhecimento por meio de desafios. Os resultados apontam que o uso de novas metodologias de ensino contribui para o aprendizado dos alunos e proporciona o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que os cerca, tornando os conteúdos de química menos abstratos e mais relevantes.

Um ponto que merece destaque é que, na escola onde o trabalho foi executado, o sucesso foi tanto que a instituição já incorporou essa prática nas suas aulas de laboratório, o que demonstra que, quando bem trabalhados, os conteúdos de química são atrativos e contribuem significativamente para a compreensão dos fenômenos no nosso entorno.

Conclusão

A maioria dos estudantes tem uma visão da química

como uma ciência descritiva, baseada em símbolos, regras, fórmulas e reações, pois se esqueceram de lhes mostrar o real papel dessa ciência no cotidiano. A interdisciplinaridade e a contextualização da ciência forense, por meio da experimentação lúdica, tornaram o conteúdo menos teórico e motivou a participação dos alunos. Com esse trabalho, foi possível demonstrar que o professor, ao desenvolver atividades práticas e lúdicas em sala de aula, ajudará o aluno a observar a relevância dos conteúdos estudados, incentivando-o a aprender química de forma simples, relevante e duradoura, que poderá ser comprovada pela curiosidade, pela participação

em aula e, conseqüentemente, pela melhoria do desempenho nas avaliações.

Referências

CHEMELLO, E. Ciência forense: exame de DNA. *Química Virtual*. Jan. 2007. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007mar_forense4.pdf. Acessado em: ago. 2014.

CUNHA, M.B. Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12., 2004. *Resumos ENEQ* – 028. Goiânia, 2004.

FARIAS, R.F. *Introdução à química forense*. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

MACHADO, P.F.L.; MOL, G.S. Experimentando química com segurança. *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 57-60, 2008.

MAIA, F.S. *Criminalística geral*. Fortaleza, 2012. Disponível em: http://www.mpce.mp.br/esmp/apresentacoes/I_Curso_de_Investigacao_Criminal_Homic%3%ADdio/02_Criminalistica_Geral_29_11_2012.pdf. Acessado em: maio 2014.

SOARES, M. *Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações*. Guarapari: Ex-Libris, 2008.

Antônio Alvernes Carneiro Cruz (alve1986@hotmail.com), licenciado em Química pela UFC, é mestrando em Química na UFC. Fortaleza, CE – BR. **Viviane Gomes Pereira Ribeiro** (vivianegpribeiro@live.com) é licenciada, mestre e doutoranda em Química pela UFC. Fortaleza, CE - BR. **Elisane Longhinotti** (elisane@ufc.br), licenciada em Química pela UEM, mestre e doutora em Química pela UFSC, é professora de Química Analítica na UFC. Fortaleza, CE – BR. **Selma Elaine Mazzetto** (selma@ufc.br), bacharel em Química pela USP, licenciada em Química pela UFC, mestre em Ciências pela USP, doutora em Química pela USP, é professora de Química na UFC. Fortaleza, CE – BR.

SOARES, M.H.F.B; OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E.T.G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 13-17, 2003.

SOUZA, C.M. *Ciências forenses em sala de aula*. 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/ciencias-forenses-em-sala-de-aula/9772/>. Acessado em: abr. 2014.

Para saber mais

ALBERTIN, R.; ARRIBAS, M.A.G.; BASTOS, E.L.; RÖPKE, S.; SAKAI, P.N.; SANCHES, A.M.M.; STEVANI, C.V.; UMEZU, I.S.; YU, J.; BAADER, W.J. Quimiluminescência orgânica: alguns experimentos de demonstração para a sala de aula. *Química Nova*, v. 21, n. 6, p. 772-779, 1998.

OLIVEIRA, M.F. Química forense: a utilização da química na pesquisa de vestígios de crime. *Química Nova na Escola*, n. 24, p. 17-19, 2006.

SEBASTIANY, A.P.; PIZZATO, M.C.; DEL PINO, J.C.; SALGADO, T.D.M. A utilização da ciência forense e da investigação criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. *Educación Química*, v. 24, n. 1, p. 49-56, 2013.

Abstract: *Forensic science in the teaching of chemistry by means of investigative experimentation.* Interest in forensic science has grown in recent years, due largely to TV series that depict the daily life of forensic experts. Chemistry is directly related to the activities of these experts in resolution of crimes. The playful experimentation of forensic techniques, such as fingerprint revelation, DNA and blood analyses were used by students in the 9th grade to solve a fictional crime. The Interdisciplinarity and the contextualization of forensic science have made the content less theoretical and have motivated the participation and student learning.

Keywords: Learning games, Experimentation, Forensic Chemistry.